



Optimasi Formula Spray Gel Ekstrak Daun Akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.)

Optimization of a Spray Gel Formula with Acalypha Leaf Extract (Acalypha wilkesiana Müell. Arg.)

Galuh Maulidatin Nufus¹, Lina Winarti², Nafisah Isnawati^{3*}

¹⁻³Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr Soebandi, Jember

²Program Studi Farmasi, Universitas Jember

*Korespondensi Penulis : nafis@uds.ac.id

Received: 25 Januari 2026

Accepted: 27 Januari 2026

Published: 31 Desember 2025

Abstrak

Latar Belakang: Menurut riset kementerian kesehatan pada tahun 2024 rata-rata 89,65% dan di Jawa Timur 54,3%, sedangkan di Jember 49,6% masyarakat yang melakukan cuci tangan dengan benar, salah satunya yaitu menggunakan sabun. *Hand sanitizer* dapat digunakan sebagai alternatif untuk membersihkan tangan tanpa menggunakan sabun dan air yang mengalir. Salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan aktif *hand sanitizer* adalah daun akalifa. *Carbopol 940* merupakan *gelling agent* yang banyak digunakan dalam sediaan *spray gel* untuk produk farmasi, sedangkan TEA sebagai *alkalizing agent*.

Tujuan : Mengidentifikasi pengaruh *carbopol 940* sebagai *gelling agent* dan TEA sebagai *alkalizing agent* terhadap karakteristik sifat fisik *spray gel* ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.).

Metode : Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan *Simplex Lattice Design*.

Hasil penelitian : Evaluasi sifat fisik sediaan *spray gel* variasi konsentrasi *gelling agent* dan *alkalizing agent* menghasilkan nilai pH yang terbaik yaitu pada formula 2 dengan nilai pH 5,2, nilai viskositas yang terbaik terdapat pada formula 2 yaitu dengan nilai 223 cPs, dan waktu kecepatan mengering yang terbiak juga terdapat pada formula 2 dengan nilai 3.35 menit.

Kesimpulan : evaluasi sifat fisik sediaan *spray gel* variasi konsentrasi *gelling agent* dan *alkalizing agent* berpengaruh terhadap pH, viskositas, pola penyemprotan dan waktu kecepatan mengering.

Kata kunci : Daun akalifa, *Spray gel*, Optimasi, *Simplex Lattice Design*

Abstract

Background: According to research from the Ministry of Health, in 2020 the average was 89.65% and in East Java it was 54.3%, while in Jember 49.6% of people washed their hands properly, one of which was using soap. Hand sanitizer can be used as an alternative to cleaning hands without using soap and running water. One of the plants used as an active ingredient in hand sanitizers is akalifa leaves. Carbopol 940 is a gelling agent that is widely used in spray gel preparations for pharmaceutical products, while TEA is an alkalizing agent.

Objective: To identify the effect of carbopol 940 as a gelling agent and TEA as an alkalizing agent on the physical characteristics of akalifa leaf extract spray gel (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.).

Methods: This study used an experimental method with the Simplex Lattice Design.

Research result: Evaluation of the physical properties of spray gel preparations with variations in the concentration of the gelling agent and alkalizing agent produced the best pH value, namely in formula 2 with a pH value of 5.2, the best viscosity value was found in formula 2, namely with a value of 223 cPs, and drying time the best is also found in formula 2 with a value of 3.35 minutes.

Conclusion: evaluation of the physical properties of spray gel preparations, variations in the concentration of the gelling agent and alkalizing agent affect pH, viscosity, spraying pattern and drying time.

Keywords : Akalifa leaves, Spray gel, Optimization, Simplex Lattice Design



PENDAHULUAN

Menurut data Kemenkes RI kasus diare di Indonesia pada tahun 2020 sekitar 1.591.944 kasus, di Jawa Timur sebesar 151.878 kasus dan di Jember sebesar 6.071 kasus [1]. Diare dapat menyebabkan demam, sakit perut, penurunan nafsu makan, kelelahan, dan penurunan berat badan. Mencuci tangan merupakan salah satu cara untuk mencegah dan mengurangi transmisi penyakit melalui tangan, kebiasaan masyarakat Indonesia dalam melakukan cuci tangan sudah meningkat dan tercatat pada tahun 2024 rata-rata 89,65% dan di Jawa Timur 54,3%, sedangkan di kota Jember sendiri hanya 49,6% masyarakat yang melakukan cuci tangan dengan benar, salah satunya yaitu menggunakan sabun [1]. Namun, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hand sanitizer dapat digunakan sebagai alternatif untuk membersihkan tangan tanpa menggunakan sabun dan air yang mengalir [2]. Salah satu bentuk sediaan hand sanitizer yaitu hand sanitizer gel dan hand sanitizer spray.

Hand sanitizer spray merupakan pembersih tangan berbentuk spray untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan. Kelebihan dari sediaan spray yaitu lebih aman karena tingkat kontaminasi mikroorganisme lebih rendah, waktu kontak sediaan lebih lama dibandingkan sediaan lainnya, lebih praktis dalam penggunaannya, mudah dibersihkan dan mengurangi resiko sediaan teroksidasi oleh udara akibat membuka tutup wadah [3]. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri yaitu daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.).

Daun akalifa dapat ditemui sebagai tanaman hias dan masih belum banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia. tanaman perdu dengan tinggi sekitar 3 meter dan lebar 2 meter. Tanaman ini memiliki batang kayu tegak dengan cabang simpodial dan berwarna coklat. Terdapat bulu-bulu halus berwarna abu-abu di ranting dan tangkai daun. Bertangkai daun pendek, dengan dasar terbuka atau berbentuk hati dan tepian bersisik, panjang 4-22 cm. Daun tunggal berseling, berbentuk hati, tepi bergerigi, ujung meruncing, pangkal rata berbintik hijau, panjang 10-20 cm, lebar 2-15 cm. Akalifa memiliki bunga majemuk, berbutir, putik bertangkai, dan berwarna ungu.

Formulasi sediaan *spray hand sanitizer* terdapat beberapa komponen yaitu bahan aktif, *gelling agent*, *alkalizing agent*, pengawet, *humektan* dan pelarut. Untuk menghasilkan formula *spray hand sanitizer* yang optimum dilakukan optimasi pada *gelling agent* dan *alkalizing agent* yang dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan yang dihasilkan. Basis gel *carbopol 940* merupakan *gelling agent* yang banyak digunakan dalam pembuatan *spray hand sanitizer*, dikarenakan dapat menghasilkan sediaan yang bening, mudah larut dalam air, dan memiliki daya lekat yang tinggi [4]. Pada konsentrasi 0,5%-2% *carbopol 940* sebagai *gelling agent* menghasilkan formula yang optimal berdasarkan sifat fisika dan kimianya [5] *Triethanolamine* (TEA) berfungsi sebagai *alkalizing agent* yang digunakan untuk menetralkan keasaman *carbopol 940* sehingga akan menghasilkan sediaan yang jernih dan tidak mengiritasi kulit [6]. Menurut *Handbook Of*



Pharmaceutical Excipients Sixth edition rentang konsentrasi triethanolamine (TEA) yang digunakan untuk sediaan topikal yaitu 2%-4%.

Evaluasi sifat fisik meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pola penyemprotan, uji PH, uji viskositas dan uji waktu kecepatan mengering. Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan visual meliputi perubahan warna, bau (ketengikan), dan konsistensi [7]. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan. Prinsip dari uji homogenitas yaitu sebagian sampel diamati pada objek glass [8]. Uji pH dilakukan untuk mengukur pH (derajat keasaman) sediaan dan untuk menguji apakah sediaan sudah memenuhi syarat pH yang sesuai dengan kondisi pH kulit. Persyaratan dari hasil uji pH yaitu rentang pH yang baik pada sediaan *spray hand sanitizer* adalah 4,5-7,0 [9]. Uji viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan. Persyaratan viskositas yang baik untuk *spray hand sanitizer* berada di kisaran 200-300 cPs [9]. Uji pola penyemprotan dilakukan secara visual dengan *stopwatch* dan penggaris yang disemprotkan pada mika plastik dengan beberapa jarak. Uji pola penyemprotan dilakukan untuk mengetahui diameter pola penyemprotan, banyaknya sediaan yang keluar (gram) dan kecepatan waktu mengering [10].

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini akan dibuat formulasi sediaan *spray gel* dengan menggunakan bahan aktif ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana Müell. Arg.*) yang memiliki kandungan senyawa sebagai antibakteri. Sediaan *spray gel* yang dibuat harus memenuhi kriteria aman, stabil, efektif, dan acceptable sehingga dilakukan uji mutu fisik. Evaluasi pada sediaan *spray gel* terdiri dari uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji pola penyemprotan, dan uji waktu kecepatan mengering.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental kualitatif laboratorik yang di lakukan di Laboratorium Biologi dan Teknologi Farmasi pada Januari – Maret 2023. Penelitian eksperimental ini dilakukan dengan membuat tiga formula dengan konsentrasi bahan aktif yang berbeda. Dari masing – masing formula di lakukan evaluasi mutu sediaan fisik. Hasil dari evaluasi disesuaikan dengan standar dari tiap evaluasi sediaan.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain oven, cawan porselen, kaca arloji stangkup, alat-alat gelas, waterbath, blender, neraca analitik, incubator, tabung reaksi, mortir, stamper, rak tabung reaksi, ayakan mesh no. 60, plat tetes, viskometer rion vt-06, object glass, Uni pH Testa, lempeng kaca, botol semprot 100mL, stopwatch, mika plastik, penggaris, daun akalifa (*Acalypha wilkesiana Müell. Arg.*), etanol 70% teknis, carbopol 940 (teknis), triethanolamine (TEA) (teknis), gliserin (teknis), methylparaben (teknis), aquadest (teknis).

Ekstraksi



Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan remaserasi dua kali. Serbuk simplisia daun akalifa sebanyak 500 gram direndam dalam etanol 70% 1.5L lalu ditutup dengan alumunium foil dan didiamkan selama 1x24 jam dan sesekali diaduk. Maserat ditampung dan ampas di rendem kembali dengan etanol 70% sebanyak 1.5L dan didiamkan selama 1x24 jam dilakukan sebanyak 2kali. Gabungan hasil maserat ditampung lalu diupakan dengan menggunakan watherbath pada suhu 50oC hingga diperoleh ekstrak kental daun akalifa.

Formulasi *spray gel*

Pembuatan emulgel dilakukan dengan membuat formula terlebih dahulu. Pada penelitian ini formula yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Spray Gel Ekstrak Daun Akalifa

Bahan	Fungsi bahan	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun akalifa	Bahan aktif	2	2	2
<i>Carbopol 940</i>	<i>Gelling agent</i>	0,05	0,075	0,1
TEA	<i>Alkalizing agent</i>	0,1	0,075	0,05
Gliserin	Humektan	5	5	5
<i>Methylparaben</i>	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Aquadest	Pelarut	86,8	86,8	86,8

Uji organoleptis

Uji organileptis *spray gel* meliputi pengujian bentuk, warna, bau yang di amati secara visual [11] dan konsistensi *spray gel* untuk menentukan kondisi secara fisik [12].

Uji homogenitas

Uji homogenitas *spray gel* dilakukan dengan ditimbang 0,5 gram kemudian diletakkan diatas *object glass* lalu ditutup dengan *coverglass* sehingga membentuk permukaan yang rata kemudian diamati ada tidaknya partikel yang berukuran sedikit lebih besar dibandingkan yang lainnya dibawa cahaya [13].

Uji pola penyemprotan

Sediaan disemprotkan pada mika plastik yang sudah diukur beratnya dan diberi nomor dengan jarak semprot 15 cm lalu diukur diameter yang terbentuk dan ditimbang berat sediaan yang keluar. Pengujian setiap jarak dilakukan secara triplo, pada uji ini yang diamati adalah diameter pola penyemprotan yang terbentuk, dan jumlah sediaan yang keluar (gram) tiap semprotnya dengan jarak yang sama [6].



Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mendapatkan nilai pH pada sediaan dan mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan sehingga dapat diperkirakan pH yang cocok untuk kulit pada sediaan *spray gel hand sanitizer*. Pemeriksaan ini dilakukan dengan pH meter [13].

Uji viscositas

Viskositas menunjukkan kekentalan suatu bahan yang diukur dengan menggunakan alat *viscometer* [14]. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan sediaan *spray gel*. Tahapan pertama dengan cara memasukkan sediaan gel kedalam wadah dan gantungkan spindel, selanjutnya dipasangkan rotor yang sesuai, kemudian atur hingga spindel tercelup. Aktifkan alat hingga skala muncul pada alat viscometer [15].

Uji waktu kecepatan mengering

Evaluasi waktu kecepatan mengering dilakukan secara visual. Pengujian dilakukan dengan cara menyemprotkan sekali semprot sediaan *spray gel* pada mika plastik, kemudian dihitung waktu yang dibutuhkan oleh *spray gel* untuk mengering dengan menggunakan stopwatch [16].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan uji mutu fisik sediaan *spray gel* ekstrak daun akalifa

	Organoleptis	Homogenitas	pH	Viscositas	Diameter pola semprot	Waktu kecepatan mengering
F1	Cair, bening, merah kecoklatan, bau khas daun akalifa	Homogen	5,27	185	11.72	0.71
F2	Cair sedikit kental, bening, merah kecoklatan, bau khas daun akalifa	Homogen	5,2	223	11.72	3.35
F3	Cair agak kental, bening, merah kecoklatan, bau khas daun akalifa	Homogen	4.59	250,4	9.17	4.69

Ket : F1 : Formula 1, F2 : Formula 2, dan F3 : Formula 3

Penelitian ini menggunakan bahan aktif ekstrak daun akalifa. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi dengan remaserasi sebanyak dua kali, menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil ekstrak yang diperoleh yaitu 143,79 gram.. Setiap 500gram simplisia dengan pelarut 1.5L menghasilkan % rendemen 28.75%.



Carbopol 940 sebagai *gelling agent* dan TEA sebagai *alkalizing agent*. Menggunakan bahan *Carbopol 940* karena memiliki bentuk basis yang bening transparan dengan tekstur lebih baik dari CMC-Na, memiliki stabilitas baik karena mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairannya lambat serta memiliki nilai viskositas paling baik, tidak mengiritasi kulit, memiliki karakteristik fisik dan stabilitas yang terbaik dalam formulasi sediaan [17]. TEA dipilih sebagai *alkalizing agent* dalam formula *spray gel* ekstrak daun akalifa. Penambahan TEA penting sebagai penstabil pH sediaan sehingga tidak mempengaruhi stabilitas kimia sediaan selama masa penyimpanan [18].

Pada hasil uji organoleptis sediaan *spray gel* ekstrak daun akalifa memiliki warna merah kecoklatan, jernih atau bening, aroma khas dari zat aktif yaitu seperti daun akalifa dan penampilan cair sedikit kental dan tidak keruh. Warna sediaan *spray gel* pada penelitian ini memiliki warna merah kecoklatan yang terang hal ini disebabkan karena warna bahan aktif ekstrak etanol daun akalifa berwarna merah yang sangat pekat. Terdapat pigmen klorofil b (hijau muda), pigmen klorofil a (hijau tua), *xantofil* (kuning) dan ungu (*anthosianin*) [19]. Perbedaan bentuk sediaan dari ketiga formula ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu setiap formula memiliki perbedaan konsentrasi *carbopol 940* sebagai *gelling agent* dan TEA sebagai *alkalizing agent* [20].

Hasil uji sifat fisik homogenitas pada sediaan *spray gel* ekstrak daun akalifa dari ketiga formula menunjukkan hasil yang homogen, ditandai dengan semua partikel dalam *objectglass* terdispersi secara merata dan tidak terjadi penggumpalan pada salah satu sisi. *Carbopol 940* sebagai *gelling agent* terdispersi dan mengembang sempurna kedalam pelarut aquadest sedangkan ekstrak daun akalifa sebagai zat aktif terdispersi dan tercampur baik dengan bahan tambahan lainnya. Homogenitas sediaan akan menghasilkan sediaan yang baik karena zat aktif yang terkandung dalam sediaan terdispersi dengan bahan lain dalam formula sehingga sediaan mengandung bahan aktif dengan jumlah yang sama.

Ketiga formula *spray gel* menghasilkan pola penyemprotan yang menyebar. F3 dan F2 memiliki viskositas yang tinggi sehingga memiliki diameter pola penyemprotan yang kecil dan hanya pada satu titik lurus semprotan. F1 memiliki nilai viskositas yang paling rendah sehingga dapat disemprotkan dengan mudah dan dinyatakan memenuhi standart pola penyemprotan yang baik yaitu sediaan dapat disemprotkan dengan baik dan partikel menyebar merata. Perbedaan konsentrasi *carbopol 940* dan TEA pada setiap formulasi berpengaruh terhadap pola penyemprotan yaitu pada diameter penyemprotan dan berat sediaan yang keluar. Viskositas sediaan mempengaruhi jumlah bobot *spray gel* yang keluar setelah disemprotkan. Viskositas yang tinggi akan menyebabkan tekanan yang digunakan untuk menyemprotkan sediaan akan semakin besar, sehingga akan membuat *spray gel* sulit disemprotkan dari aplikator.

Hasil uji pH berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai pH yang memenuhi rentang persyaratan pH kulit yaitu 4.5-7.00. Nilai pH dipengaruhi oleh konsentrasi *carbopol 940* dan TEA dengan nilai pH 10. TEA sebagai *alkalizing agent* dimana mampu menstabilkan dan menetralkan pH yang bersifat asam [5].



Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa F1 memiliki nilai viskositas yang rendah dan tidak memenuhi persyaratan yaitu pada rentang 200-300 cPs. Viskositas merupakan syarat penting dalam sediaan *spray* gel karena sediaan *spray* gel yang memiliki nilai viskositas yang tinggi, bentuk sediaan akan lebih kental dan tidak dapat disemprotkan dan diaplikasikan. Variasi konsentrasi *carbopol 940* dan TEA berpengaruh terhadap nilai viskositas, pengurangan konsentrasi TEA akan menurunkan nilai viskositas sediaan *spray* gel, dan penambahan konsentrasi *carbopol 940* akan menaikkan nilai viskositas dari sediaan.

Hasil uji waktu kecepatan mengering dapat dilihat pada tabel 2 berdasarkan tabel hasil pemeriksaan waktu kecepatan mengering terhadap ketiga formula terjadi kenaikan pada setiap formula. Berdasarkan hasil pemeriksaan waktu kecepatan mengering sediaan *spray* gel ekstrak daun akalifa terhadap ketiga formula memenuhi persyaratan yaitu tidak lebih dari 3 menit. F1 memiliki nilai viskositas yang rendah dengan bentuk sediaan yang lebih cair dari ketiga formula, sehingga menghasilkan semprotan yang keluar seperti embun dan menyebabkan sediaan lebih cepat kering. *Carbopol 940* dan TEA dapat meningkatkan waktu kecepatan mengering. Apabila dilihat dari nilai koefisiennya, nilai koefisien *carbopol 940* lebih besar dari nilai koefisien TEA yang menunjukkan bahwa efek faktor *carbopol 940* lebih dominan dalam meningkatkan waktu kecepatan mengering.

KESIMPULAN

Ekstrak daun akalifa memiliki kandungan senyawa berupa *flavonoid*, *tannin* dan *saponin*. Perbedaan konsentrasi *carbopol 940* dan TEA berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan yaitu pada pH, viskositas, pola penyemrotan dan waktu kecepatan mengering. Formula yang optimum untuk sediaan *spray* gel ekstrak daun akalifa terdapat pada formula 2 itu dengan konsentrasi *carbopol 940* sebanyak 0.075% dan konsentrasi TEA sebanyak 0.075%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada almamater Universitas dr. Soebandi Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI, "Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018," *Kementrian Kesehat. RI*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [2] Holifah, Y. Ambari, A. W. Ningsih, B. Sinaga, and I. H. Nurrosyidah, "EFEKTIFITAS ANTISEPTIK GEL HAND SANITIZER EKTRAK ETANOL PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherihia coli*," *J. Ilm. Medicam.*, vol. 6, no. 2, pp. 123–132, 2020, doi: 10.36733/medicamento.v6i2.1107.
- [3] U. Shafira, A. Gadri, and L. Fetri, "Formulasi Sediaan Spray Gel Serbuk Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha Multifida* Linn.) dengan Variasi Jenis Polimer Pembentuk Film dan Jenis Plasticizer," *Pros. Penelit. Spes. Unisba*, pp. 562–567, 2015.



- [4] K. N. Ardiati, "Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansivieria trifasciata*) Dengan Gelling Sgent Karbopol - 934 Dan Uji Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro Terhadap *Staphylococcus epidermidis*," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, vol. 1, no. 1, pp. 1–21, 2018.
- [5] Martindale, "Martindale-The-Complete-Drug-Reference_-36th-Edition," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [6] A. F. Tsabitah, A. K. Zulkarnain, M. S. H. Wahyuningsih, and D. A. A. Nugrahaningsih, "Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)," *Maj. Farm.*, vol. 16, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.22146/farmaseutik.v16i2.45666.
- [7] P. Fery Yuniarto, E. Sri Rejeki, and D. Ekowati, "Optimasi Formula Gel Buah Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) sebagai Antioksidan dengan Kombinasi Basis Carbopol 940 dan Gliserin secara Simplex Lattice Design Optimization of Formula of Green Apple (*Pyrus malus* L.) an Antioxidant with Carbopol 940 and Glyceri," *Univ. Setia Budi*, vol. 11, no. 2, pp. 130–138, 2014.
- [8] R. Azizah and A. N. Antarti, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Getah Pelepah Serta Bonggol Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* Dengan Metode Difusi Agar," *JPSCR J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, vol. 4, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.20961/jpscr.v4i1.26544.
- [9] Y. Kresnawati *et al.*, "Formulasi dan uji potensi sediaan spray gel niasiamida dengan propilenglikol sebagai humektan 1,3," vol. 6, no. 2, pp. 281–290, 2022.
- [10] N. Ariani and R. Niah, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok Mentah Secara in Vitro," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 5, no. 2, p. 161, 2020, doi: 10.51352/jim.v5i2.270.
- [11] O. Nafisah Isnawati and D. T. Fauziah, "KARATERISTIK FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*)," no. 10, 2022.
- [12] K. T. Ilmiah and R. Ismulyani, "Uji sifat fisik gel spray cangkang telur ayam dan telur puyuh terhadap efek koagulasi luka sayat pada kelinci," 2020.
- [13] Depkes RI, *Farmakope Indonesia edisi IV*. 1995.
- [14] M. Ardana, V. Aeyni, and A. Ibrahim, "Formulasi dan optimasi basis gel hpmc (," *J. Trop. Pharm. Chem.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–108, 2015.
- [15] N. Isnawati and D. T. Fauziah, "Physical Quality Test of Anti-Acne Gel Preparations of Shallot Skin Extract (*Allium cepa* L.) and Antibacterial Activity Test Against *Propionibacterium acne* Bacteria," vol. 4, no. 1, pp. 85–90, 2023, doi: 10.47065/jharma.v4i1.2916.
- [16] D. Fauziyah, "FORMULASI DAN UJI DAYA HAMBAT MIKROEMULSI MINYAK ATSIRI KULIT JERUK KALAMANSI (*Citrus x microcarpa* Bunge) SEBAGAI SPRAY HAND SANITIZER TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*," pp. 1–83, 2020.
- [17] T. Kamishita, T. Miyaaki, and Y. Okunp, "Spray Gel Base and spray gel preparation using thereof. United state patent application publication," vol. 99, no. 1, p. 283, 1992.
- [18] T. Rahayu, A. Fudholi, and A. Fitria, "Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (Sld)," *J. Ilm. Farm.*, vol. 12, no. 1, pp. 22–34, 2016, doi: 10.20885/jif.vol12.iss1.art3.
- [19] J. G. Gotep, G. O. A. Agada, D. S. Gbise, and S. Chollom, "Antibacterial activity of ethanolic extract of *Acalypha wilkesiana* leaves growing in Jos, Plateau State, Nigeria," *Malays. J. Microbiol.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–74, 2010.
- [20] T. S. Suhesti, M. M. H. Rohman, and S. Sunarto, "Formulation of Gel Hand Sanitizer of Nagasari Leaf Extract (*Mesua ferrea* L.)," *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, p. 31, 2022, doi: 10.24198/ijpst.v1i1.36465.

